

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-083515

(43)Date of publication of application : 26.03.1996

(51)Int.Cl.

H01B 5/14  
B32B 27/34  
G06F 3/033  
H01H 13/70

(21)Application number : 06-247270

(71)Applicant : FUJIMORI KOGYO KK  
TOYOBO CO LTD

(22)Date of filing : 13.09.1994

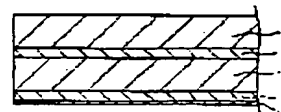
(72)Inventor : ICHIKAWA RINJIRO  
KISHI SUSUMU  
KIMURA SATORU  
INUKAI TADASHI  
KURITA TOMOHARU  
UNO KEIICHI

## (54) TRANSPARENT CONDUCTIVE SHEET

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a transparent conductive sheet possessing optical isotropy and transparency, also possessing heat resistance, solvent resistance, hardness, stiffness, surface smoothness, scratch resistance, transparent conductive layer adhesion, and moisture nonpermeability, and particularly suitable for various kinds of optical applications such as for a transparent touch panel and a liquid crystal display element.

CONSTITUTION: A transparent conductive layer 2 is provided at least on one side of a transparent polyamide-imide resin layer 1 directly or via an ultraviolet setting resin layer 3 of a nonsolvent type such as epoxy acrylate or the like. It is particularly desirable that the transparent polyamide-imide resin layer 1 is a three dimensional crosslinked body layer formed by blending a crosslinking agent such as phenol novolac type epoxy resin or the like with transparent polyamide-imide.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-83515

(43) 公開日 平成8年(1996)3月26日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 B 5/14		A		
B 3 2 B 27/34		9349-4F		
G 0 6 F 3/033	3 6 0	A 7208-5E		
H 0 1 H 13/70		E 4235-5G		

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-247270

(22) 出願日 平成6年(1994)9月13日

(71) 出願人 000224101  
藤森工業株式会社  
東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号

(71) 出願人 000003160  
東洋紡績株式会社  
大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号

(72) 発明者 市川 林次郎  
東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号  
藤森工業株式会社内

(72) 発明者 岸 進  
東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号  
藤森工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大石 征郎

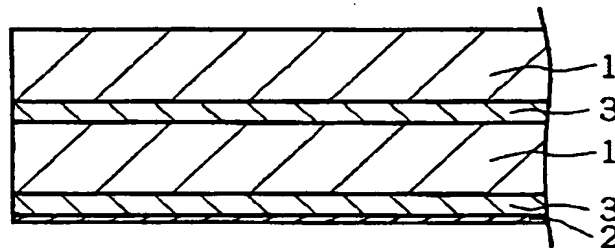
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透明導電性シート

(57) 【要約】

【目的】 光等方性および透明性を有し、かつ耐熱性、耐溶剤性、硬度、膜、表面平滑性、耐スクラッチ性、透明導電層の密着性、非透湿性を兼ね備えた透明導電性シート、殊に透明タッチパネル用や液晶表示素子用をはじめとする種々の光学用途に適した透明導電性シートを提供することを目的とする。

【構成】 透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)の少なくとも片面に、直接またはエポキシアクリレート等のノンソルベントタイプの紫外線硬化型樹脂層(3)を介して、透明導電層(2)を設けた透明導電性シートである。透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)は、透明ポリアミドイミドにフェノールノボラック型エポキシ樹脂等の架橋剤を配合して形成した三次元架橋体層であることが特に望ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 550nm での可視光線透過率が 70% 以上でかつレターデーション値が 30nm 以下の透明ポリアミドイミド系樹脂層(1) の少なくとも片面に透明導電層(2) を設けてなる透明導電性シート。

【請求項 2】 550nm での可視光線透過率が 70% 以上でかつレターデーション値が 30nm 以下の透明ポリアミドイミド系樹脂層(1) の少なくとも片面に、ノンソルベントタイプの紫外線硬化型樹脂層(3) を介して、透明導電層(2) を設けてなる透明導電性シート。

【請求項 3】 透明ポリアミドイミド系樹脂層(1) が、透明ポリアミドイミドに架橋剤を配合して形成した三次元架橋体層である請求項 1 または 2 記載の透明導電性シート。

【請求項 4】 架橋剤がフェノールノボラック型エポキシ樹脂である請求項 3 記載の透明導電性シート。

【請求項 5】 ノンソルベントタイプの紫外線硬化型樹脂層(3) を構成する紫外線硬化型樹脂が、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレートまたはシリコンアクリレートである請求項 1 または 2 記載の透明導電性シート。

【請求項 6】 光学用途のシートである請求項 1 または 2 記載の透明導電性シート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、透明タッチパネル用や液晶表示素子用など光学用途に適した光等方性を有する透明導電性シートに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 最近、ディスプレイ画面を指で触ったりペンで押圧するだけで入力できる透明タッチパネル（タッチキー、タッチスイッチ）が普及している。ブラウン管等の表示画面上にタッチパネルを重ね合わせ、指やペンで直接押圧すれば、入力が図られる。指やペンによる押圧位置は、X-Y 座標として認識され、コンピュータに入力される。なおコンピュータと言っても、小は電子手帳や携帯電話から、大は電子黒板までである。

【0003】 透明タッチパネルにはアナログ式とマトリックス式とがある。前者のアナログ式にあっては、両端に電極を備えた 2 枚の透明導電性フィルムをスペーサを介して対向配置させ、上下の電極に電圧を印加して押圧位置の電圧値を X-Y 座標の位置として検知する。後者のマトリックス式にあっては、導電層をストリップ状に形成した 2 枚の透明導電性フィルムをマトリックス状に配列し、各々の電極により押圧位置を検知する。

【0004】 最近の OA 機器の中には、ディスプレイ画面上にペンにより文字、図面、絵などを描き、これをコンピュータに入力したり、活字に変換したり、プリントアウトしたりするものが開発されている。このときに使用する透明タッチパネルはアナログ式のものとなる。

【0005】 上記の透明タッチパネルの用途に用いられる透明導電性シートは、基本的には導電層（殊に ITO 層）／高分子フィルムの層構成を有するが、導電層の改良、高分子フィルムの改良の双方の観点から種々の工夫がなされている。

【0006】 導電層の改良に関する出願としては、たとえば、特開平 3-122910 号公報（導電層の表面抵抗分布を規定）、特開平 4-206403 号公報（InO<sub>2</sub> に SnO<sub>2</sub> と共に SiO<sub>2</sub> または Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> をドーピング）、特開平 4-308612 号公報（InO<sub>2</sub> または ITO に窒素をドーピング）などがある。なおこれらの公報には、高分子フィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリスルホンなどの合成樹脂フィルムが使用できる旨の記載がある。

【0007】 高分子フィルムの改良に関する出願としては、たとえば、特開平 5-50561 号公報（中心線平均粗さを 0.05~5.0μm の範囲に限定）、特開平 5-338086 号公報（光線透過率が 80% 以上、曇価が 20% 以下、中心線平均粗さを 0.05~5.0μm の範囲に規定）などがある。これらの公報の発明においては、高分子フィルムとして、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリスチレン、セルローストリアセテートなどを用いることができる。またこれら両公報には、タッチパネルの構成が「支持板／下部シート／透明導電層／ドットスペーサ／透明導電層／上部シート」であることが記載されている。

【0008】 特開昭 62-115613 号公報には、UV 硬化樹脂ハードコート塗膜／透明プラスチックフィルム／UV 硬化可視光透過率調整塗膜／ITO 薄膜からなるタッチパネル用導電フィルムが示されており、透明プラスチックフィルムとしてはポリエステルフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリカーボネートフィルムなどが用いられるとしている。

【0009】 特開昭 62-131416 号公報には、表面電気抵抗 10<sup>12</sup>Ω/□ 以下の耐摩耗層 B と、有機高分子フィルム基材 A と、表面電気抵抗 3×10<sup>3</sup>Ω/□ 以下の透明導電層 C とが B/A/C の順に積層されたタッチスイッチ用積層フィルムが示されている。ここで、有機高分子フィルム基材 A としては、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリカーボネート、ポリプロピレンなどが用いられるとしている。

【0010】 特開昭 63-174212 号公報には、

〔透明絶縁層／〕透明絶縁フィルム／透明電極／透明絶縁層の層構成を有する透明電極シート、およびそれを用いた透明タッチパネルが示されている。〔 〕内は任意層である。透明絶縁フィルムとしては、二軸延伸ポリエステルフィルムのほか、ポリアミド、ポリエーテルスル

ホン、ポリアリレート、ポリオレフィン、セルロース系樹脂、ポリ塩化ビニルなどが用いられるとしている。

【0011】なおタッチパネルの用途については記載がないが、特開平6-64105号公報には、透明高分子フィルム基材（ポリエーテルスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリオレフィン、殊に最初の2者）1に対して、透明導電層3と、酸化処理を施した有機ケイ素ポリマー層2とを、1/2/3、2/1/3、2/1/2/3、3/2/1/2/3等の順序に積層したガスバリアー性透明導電性積層体が示されている。この積層体は、可視光領域における透明性を有しかつ酸素および水蒸気等の気体の透過率が小さい導電性フィルムであるので、液晶表示素子等への応用に適しているとされている。

【0012】透明導電性シートは、上述のタッチパネル用のほか、液晶表示素子の電極基板、液晶表示素子の保温電極基板、液晶調光フィルム、エレクトロルミネッセンスディスプレイ、エレクトロクロミックディスプレイ、太陽電池等の光電変換素子の窓電極などの用途にも使用が期待できる。このうち液晶調光フィルムについては、たとえば「工業材料、1992年3月号、37~41頁」に解説記事が掲載されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】透明タッチパネルをはじめとする種々の光学用途に使用される透明導電性シートは、先にも述べたように、基本的には「導電層（殊にITO層）／高分子フィルム」の層構成を有するが、高分子フィルムとして従来提案されているものを用いた場合には、光等方性、透明性、耐熱性、耐溶剤性、高硬度、腰、表面平滑性、耐スクラッチ性、透明導電層の密着性、非透湿性などの要求性能を全て満たすことが難しかった。

【0014】たとえば、透明導電性シートを用いた透明タッチパネルを液晶表示素子の偏光板の下に重ね合わせる使い方をするときには光等方性が要求されることになるが、通常の透明タッチパネルは液晶表示素子の最上層の上に重ねて用いるため、光等方性については顧慮されていないことが多かった。

【0015】また、高分子フィルム上に形成したITOなどの透明導電層は、レジスト形成、エッチング処理を経てパターン電極とされることがあり、パターン化された透明電極は制御用のアウトリードに接続されることになる。そのときのパターン電極とアウトリードとの間の接続は、最近では両者間に異方性導電シートを介在させた状態で熱圧着することによりなされるが、この場合の圧着は典型的には温度150~190℃、加圧力0.5MPa前後、接合時間10秒前後の条件で行われ、接続部の温度は130~150℃程度となる。ここで異方性導電シートとは、カーボン粉、金属メッキ粉、金属粉、はんだボール等の導電性粒子を樹脂中に分散させたシートであ

る。パターン電極に異方性導電シートを貼り付け、アウトリードと位置合わせしてから、アウトリード側からヒータブロック（ボンディングツール）により熱圧着すれば、分散した導電性粒子を介してパターン電極とアウトリードとが一括接続でき、このとき導電性粒子はひしやげた状態となる。しかしながら、従来提案されている高分子フィルムはこのときの熱圧着に耐えられないことが多く、その結果、上記の熱圧着時に導電性粒子がひしやげないで高分子フィルムの方が導電性粒子の所で凹状に変形し、パターン電極に割れなどの損傷欠陥が生ずることがあった。

【0016】従来提案されている高分子フィルムのうち、タッチパネル用として汎用されているポリエステル（ポリエチレンテレフタレート等）フィルムは、二軸延伸されているため光等方性を有していないので、液晶表示素子の偏光板の下に重ね合わせる使い方をすることができない上、耐熱性、硬度、耐スクラッチ性、透明導電層の密着性などの必要特性がやや不足している。ポリカーボネートフィルムやポリスチレンフィルムは、耐溶剤性が著しく劣る上、耐熱性、硬度、耐スクラッチ性も劣っている。ポリエーテルスルホンフィルムやポリエーテルエーテルケトンフィルムは、耐溶剤性が不足しており、表面平滑性にも疑問があり、透明導電層の密着性も不足しており、耐スクラッチ性も若干不足している。セルローストリアセートフィルムは、透湿性が大い上、耐熱性、耐溶剤性がなく、透明導電層の密着性も悪い。

【0017】このように、従来提案されている高分子フィルムは、光等方性、透明性、耐熱性、耐溶剤性、高硬度、腰、表面平滑性、耐スクラッチ性、透明導電層の密着性、非透湿性などの要求性能を全て満たすことが難しく、そのため透明導電層の基材として使用するとき、用途制限があったり、不足する性質を補うために複雑な多層化を図らなければならないのでコスト高となったりすることを免かれなかった。

【0018】本発明は、このような背景下において、光等方性および透明性を有し、かつ耐熱性、耐溶剤性、硬度、腰、表面平滑性、耐スクラッチ性、透明導電層の密着性、非透湿性を兼ね備えた透明導電性シート、殊に透明タッチパネル用や液晶表示素子用をはじめとする種々の光学用途に適した透明導電性シートを提供することを目的とするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明の透明導電性シートの一つは、550nmでの可視光線透過率が70%以上でかつレターデーション値が30nm以下の透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)の少なくとも片面に透明導電層(2)を設けてなるものである。

【0020】本発明の透明導電性シートの他の一つは、550nmでの可視光線透過率が70%以上でかつレター

レーション値が30nm以下の透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)の少なくとも片面に、ノンソルベントタイプの紫外線硬化型樹脂層(3)を介して、透明導電層(2)を設けてなるものである。

【0021】なお上記の透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)は、透明ポリアミドイミドにフェノールノボラック型エポキシ樹脂等の架橋剤を配合して形成した三次元架橋体層であることが特に望ましい。

【0022】以下本発明を詳細に説明する。

【0023】透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)として、550nmでの可視光線透過率が70%以上(好ましくは75%以上、さらには80%以上)でかつレタレーション値が30nm以下(好ましくは20nm以下、さらには15nm以下)の透明ポリアミドイミド系樹脂が用いられる。可視光線透過率が70%未満ではタッチパネル等の光学用途に使用したときの明るさが不足し、レタレーション値が30nmを越えるときには、光等方性が失われて着色や干渉光を生じ、像の視認性が低下する。

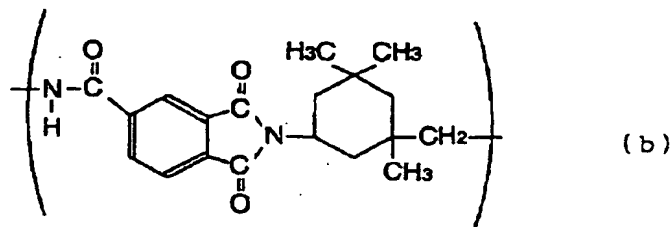
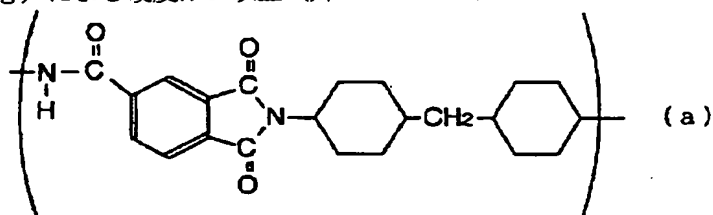
【0024】透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)の硬度および熱変形温度は、その用途にもよるが、JIS K 205400(荷重100g)による硬度がH以上(殊に2\*

\*H以上)、ヒートサグ法により求めた熱変形温度が130℃以上(殊に150℃以上)であることが望まれる。なおヒートサグ法による熱変形温度とは、巾15mm×長さ30mm×厚み50μmの試験片を用い、その試験片を台の端部から15mm突出させた状態で、横軸に設定温度(℃)、縦軸にそのときの垂れ下がり高さである変化量(mm)をプロットして曲線を描き、その曲線の立ち上がり変曲点における接線を延長して変化量0mmのレベルとの交点を求め、そのときの温度(℃)を熱変形温度と定義したものである。

【0025】耐熱性樹脂として知られている一般のポリアミドイミドは着色しておりかつ透明度が低い。しかしながら、下記の化1で示される化学構造を有する透明ポリアミドイミドは、着色がほとんど見られずかつ透明性がすぐれているので、本発明における透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)を構成するポリアミドイミドとしては、そのような透明グレードのポリアミドイミドが用いられる。

【0026】

【化1】



(a)/(b) = 80/20 ~ 0/100 の共重合体または単独重合体

【0027】この場合、上記の透明ポリアミドイミドのみでできた層は、支持体フィルム上で流延製膜するとき部分剥離を起こすなどのトラブルを生じたり、用途によってはなお耐熱性や耐溶剤性が不足したりすることがないわけではない。そこで、流延製膜時の支持体フィルムに対する密着性を上げたり、耐熱性や耐溶剤性をさらに上げる目的で、透明ポリアミドイミドに架橋剤を配合して三次元架橋体層を形成し、透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)とすることが特に望ましい。いろいろな架橋剤につき試験した中では、架橋剤として特に好ましいものはフェノールノボラック型エポキシ樹脂であった。なお透明ポリアミドイミドに架橋剤のほかさらにポリイ

ソシアネート化合物を配合し、鋳型フィルムとの密着性を上げることもできる。透明ポリアミドイミド100重量部に対する架橋剤およびポリイソシアネート化合物の配合量は、樹脂分基準でそれぞれ1~30重量部(好ましくは2~20重量部)、0~5重量部(好ましくは1~4重量部)とすることが多い。

【0028】透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)の形成は、典型的には、透明ポリアミドイミドに好ましくは架橋剤(または架橋剤およびポリイソシアネート化合物)を配合した溶液を、二軸延伸ポリエステルフィルムや二軸延伸ポリプロピレンフィルムなどの支持体フィルム上に流延してから、70~130℃程度の温度で乾燥

することにより溶剤成分を揮発除去し、さらに温度150～200℃で5分～1時間程度キュアすることにより達成できる。

【0029】透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)の厚みは、その使用用途にもよるが、10～500 $\mu\text{m}$ 、好ましくは20～400 $\mu\text{m}$ 、殊に30～300 $\mu\text{m}$ とすることが多い。透明タッチパネル用シートの場合を例にとると、透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)の厚みは20～250 $\mu\text{m}$ 、好ましくは50～180 $\mu\text{m}$ とすることが多い。

【0030】透明導電層(2)は、ITO、 $\text{InO}_2$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、Au、Ag、Pt、Pdなどの層があげられ、特にITOが重要である。該層の形成は、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法、ゾルゲル法、コーティング法などによりなされる。この透明導電層(2)は多層にすることもできる。

【0031】透明導電層(2)の厚みは、50～3000オングストローム、殊に100～1500オングストロームの範囲から選ばれ、その使用目的に応じた最適の導電性が得られるような厚みとする。透明タッチパネル用のシートの場合を例にとると、透明導電層(2)としてITOを用いた場合、厚みは100～700オングストローム(殊に150～400オングストローム)、シートの表面抵抗値は10～10<sup>4</sup> $\Omega/\square$ 、好ましくは100～1000 $\Omega/\square$ 、殊に200～600 $\Omega/\square$ とすることが多い。

【0032】透明導電層(2)は、その使用用途に応じ、全面電極としたり、全面電極形成後にレジスト形成およびエッチングを行ってパターン電極としたりする。

【0033】上述の透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)の少なくとも片面には直接透明導電層(2)を設けることも可能であるが、透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)の表面にノンソルベントタイプの紫外線硬化型樹脂層(3)を形成してから、その上に透明導電層(2)を設けることが特に好ましい。

【0034】ここでノンソルベントタイプの紫外線硬化型樹脂層(3)を構成する紫外線硬化型樹脂としては、透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)および透明導電層(2)の双方に対する密着性や、耐熱性、耐溶剤性、硬度、靱、表面平滑性などを考慮して、好適にはエポキシアクリレートが用いられる。エポキシアクリレートのほか、ウレタンアクリレートやシリコンアクリレートも用いることができる。紫外線硬化型樹脂層(3)形成時には、透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)との密着性を上げるために、少量のポリイソシアネート化合物を配合することもできる。

【0035】ノンソルベントタイプの紫外線硬化型樹脂層(3)の厚みに制限はないが、2～100 $\mu\text{m}$ 、殊に3～50 $\mu\text{m}$ とすることが多い。ただし使用用途によってはさらに厚手とすることもできる。

【0036】透明導電層(2)を形成する側の透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)の面は、平滑度が高いことが望ましい。そこで、二軸延伸ポリエステルフィルムや二軸延伸ポリプロピレンフィルムなどの支持体フィルム兼用の鋳型フィルムとして表面粗度が0.1 $\mu\text{m}$ 以下というような平滑度の高いものを用い、その鋳型フィルム上に流延法により透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)を形成させることが特に望ましい。鋳型フィルムの平滑面が鋳型となって、その鋳型フィルムに接する側の透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)の面が高度に平滑となるからである。

【0037】透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)上にノンソルベントタイプの紫外線硬化型樹脂層(3)を設けるときは、わずかに間隙をあけて並行に配置した1対のロールに、第1鋳型フィルム付きの透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)と平滑面を有する第2鋳型フィルムとを供給し、ロールの間隙に向けてノンソルベントタイプの紫外線硬化型樹脂液を吐出すると共に、両ロールを互いに喰い込む方向に回転させて、第1鋳型フィルム上の透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)と第2鋳型フィルムとの間に紫外線硬化型樹脂液が挟持されるようにし、そのように挟持された状態で紫外線照射を行って樹脂液を硬化させることにより紫外線硬化型樹脂層(3)とすることが望ましい。紫外線照射後は、必要に応じて熱処理を行うことにより硬化の完全化を図ることもできる。第2鋳型フィルムとして表面粗度が0.1 $\mu\text{m}$ 以下というような平滑度の高いものを用いれば、形成した紫外線硬化型樹脂層(3)の表面が高度に平滑となる。

【0038】本発明の透明導電性シートの層構成およびその製造工程は、片面に透明導電層(2)を設ける場合を例にとると、たとえば次のようになる。ただし、各層の構成および各層の形成順序、鋳型フィルムの剥離時機は、種々の変形が可能である。(M)、(M1)、(M2)、(M3)とあるのは、いずれも鋳型フィルム(殊に平滑面を有する鋳型フィルム)である。

- ・ (1)/(M) → (1) → (1)/(2) 、
- ・ (1)/(M1) → (M2)/(3)/(1)/(M1) → (M2)/(3)/(1) → (M2)/(3)/(1)/(2) → (3)/(1)/(2)
- ・ (1)/(M1) → (M2)/(3)/(1)/(M1) → (3)/(1)/(M1) → (2)/(3)/(1)/(M1) → (2)/(3)/(1)
- ・ (1)/(M1) → (M2)/(3)/(1)/(M1) → (M2)/(3)/(1) → (M2)/(3)/(1)/(3)/(M3) → (3)/(1)/(3)/(M3) → (2)/(3)/(1)/(3)/(M3) → (2)/(3)/(1)/(3)
- ・ (M)/(1) + (1)/(M) → (M)/(1)/(3)/(1)/(M) → (M)/(1)/(3)/(1) → (1)/(3)/(1)/(2)
- ・ (1)/(M1) → (M2)/(3)/(1)/(M1) → (M2)/(3)/(1) → (M2)/(3)/(1)/(3)/(1)/(M1) → (3)/(1)/(3)/(1)/(M1) → (2)/(3)/(1)/(3)/(1)
- ・ (M1)/(1) + (1)/(M1) → (M1)/(1)/(3)/(1)/(M1) → (M1)/(1)/(3)/(1) → (M1)/(1)/(3)/(1) → (M1)/(1)/(3)/(1)/(3)/(M2) → (M1)/

(1)/(3)/(1)/(3)→(M1)/(1)/(3)/(1)/(3)/(2)→(1)/(3)/(1)/(3)/(2)

・ (1)/(M1)→(M2)/(3)/(1)/(M1)→(M2)/(3)/(1)→(M2)/(3)/(1)/(3)/(1)/(3)/(M2)→(3)/(1)/(3)/(1)/(3)/(M2)→(2)/(3)/(1)/(3)/(1)/(3)/(M2)→(2)/(3)/(1)/(3)/(1)/(3)

【0039】上記の層構成を有する本発明の透明導電性シートは、種々の光学用シートとして用いることができる。殊に透明タッチパネル用シートおよび液晶表示素子用シートとして有用であり、そのほか、液晶表示素子の保温電極基板、液晶調光フィルム用シート、エレクトロルミネッセンスディスプレイ用シート、エレクトロクロミックディスプレイ用シート、太陽電池等の光電変換素子の窓電極などのシートとしても有用である。

【0040】上記の透明導電性シートを透明タッチパネル用シートとして用いるときは、それら2枚のシートの透明導電層(2)側を対向させると共に、両シート間に0.02~1.0mm程度の厚みのドットスペーサを介在させればよい。上記の透明導電性シートを液晶表示素子用シートとして用いるときは、それら2枚のシートの透明導電層(2)側を対向させると共に、両シート間に液晶層を介在させればよい。

【0041】

【作用】本発明の透明導電性シートの層構成は、透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)/透明導電層(2)、または、透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)/紫外線硬化型樹脂層(3)/透明導電層(2)を基本とする。

【0042】透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)（特にフェノールノボラック型エポキシ樹脂等の架橋剤を配合して三次元架橋体とした透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)）からなるシート、あるいは好ましくはその少なくとも片面にエポキシアクリレート等のノンソルベントタイプの紫外線硬化型樹脂層(3)を設けたシートは、光等方性、透明性、耐熱性、耐溶剤性、高硬度、靭性、耐スクラッチ性、透明導電層の密着性、非透湿性を兼ね備えた素材であり、しかも層形成時に平滑性を有する鋳型フィルムを用いることにより表面を高度に平滑にすることが可能である。従って、そのようなシートの少なくとも片面に透明導電層(2)を設ければ、すぐれた特性を有する透明導電性シートが得られ、透明タッチパネル用、液晶表示素子用をはじめとする光学用途に好適に使用することができる。

【0043】

【実施例】次に実施例をあげて本発明をさらに説明する。

【0044】実施例1

図1は本発明の透明導電性シートの一例を示した断面図である。

【0045】〈透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)〉支持体フィルム兼鋳型フィルム(M)としての厚み100μ

mのポリエステルフィルム（表面粗度が平均で0.06μm、最大で0.08μmのコロナ放電処理していない二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム（帝人株式会社製のOタイプ）の平滑面に、先に述べた化1の化学構造を有する透明ポリアミドイミド（東洋紡績株式会社製の「AT-8020」）の18重量%濃度のシクロヘキサノン/テトラヒドロフラン混合溶剤溶液にフェノールノボラック系エポキシ樹脂（東都化成株式会社製の「YDPN-638」）を樹脂分比で10:1の重量比で混合した固形分15重量%の樹脂溶液をコンマコーターを用いて流延した後、温度60~100℃で15分間乾燥し、さらに温度150~180℃で20分間加熱キュアして、厚み42μmの透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)を形成させた。

【0046】鋳型フィルム(M)から剥離した透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)は、次のような特性を有していた。なお耐溶剤性は、試料フィルムをアセトン、メチルエチルケトン、エタノール、イソプロパノール、トルエン、セロソルブアセテートのそれぞれの溶剤中に温度25℃で5分間浸漬したときの外観変化で評価した。

- ・ 550nmでの可視光線透過率：92%
- ・ ヘイズ (JIS K7105)：0.8%
- ・ レターデーション値：3.3nm
- ・ 表面硬度 (JIS K5400、100g荷重)：3H
- ・ ヒートサグ法による熱変形温度：195℃
- ・ 耐溶剤性：いずれも異常なし
- ・ 透湿性：8g/m<sup>2</sup>
- ・ 加熱収縮率 (170℃×1時間)：MD方向0.1%、TD方向0.05%

【0047】〈透明導電性シート〉次に、鋳型フィルム(M)から剥離前の透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)面に、ITOによる厚み400オングストロームの透明導電層(2)をスパッタリング法により形成させた。ITOの密着性は良好であった。ついで鋳型フィルム(M)を剥離除去することにより、(1)/(2)の層構成を有する透明導電性シートが得られた。

【0048】この透明導電性シートは、タッチパネル用シート、液晶表示素子用のシートをはじめとする光学用シートとして好適に用いることができる。この透明導電性シートは耐熱性がすぐれ硬度も高いので、パターン電極と制御用のアウトリードとの間の接続を、異方性導電シートを介在させた状態で150℃×0.5MPa×10秒の条件で熱圧着することにより行っても、異常は認められない。

【0049】実施例2

図2は本発明の透明導電性シートの他の一例を示した断面図である。

【0050】実施例1を繰り返して、二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム（帝人株式会社製のOタイプ）からなる第1鋳型フィルム(M1)の平滑面に、透明ポ



リアミドイミドにフェノールノボラック系エポキシ樹脂を配合した樹脂溶液を流延、乾燥、加熱キュアすることにより、透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)を形成した。

【0051】わずかに間隙をあけて並行に配置した1対のロールに、第1鋳型フィルム(M1)付きの透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)と、上記第1鋳型フィルム(M1)と同素材の第2鋳型フィルム(M2)とを供給し、ロールの間隙に向けて、ノンソルベントタイプのエポキシアクリレート系紫外線硬化型樹脂液(帝国化学産業株式会社製の「TUR1776HV」)にノンソルベントタイプのポリイソシアネート化合物(日本ポリウレタン工業株式会社製の「コロネートHK」)を50:3の重量比で混合した樹脂液を吐出すると共に、両ロールを互いに喰い込む方向に回転させて、第1鋳型フィルム(M1)上の透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)と第2鋳型フィルム(M2)の平滑面との間に紫外線硬化型樹脂液が挟持されるようにし、そのように挟持された状態で、出力120W/cm、1灯、ランプ距離150mm、積算光量850mJ/cm<sup>2</sup>の条件で紫外線照射を行って樹脂液を硬化させた後、140℃で10分間熱処理することにより、厚み16μmの紫外線硬化型樹脂層(3)となした。

【0052】鋳型フィルム(M1)、(M2)から剥離した透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)／紫外線硬化型樹脂層(3)からなる高分子フィルムは、次のような特性を有していた。

- ・550nmでの可視光線透過率: 9.0%
- ・ヘイズ(JIS K7105): 0.9%
- ・レターデーション値: 3.4nm
- ・紫外線硬化型樹脂層(3)側の面の表面硬度(JIS K5400、100g荷重): 5H
- ・ヒートサグ法による熱変形温度: 200℃
- ・耐溶剤性: いずれも異常なし
- ・透湿性: 7g/m<sup>2</sup>
- ・加熱収縮率(180℃×1時間): MD方向 0.8%、TD方向 0.4%

【0053】なお、エポキシアクリレート系紫外線硬化型樹脂に代えて、ウレタンアクリレート系紫外線硬化型樹脂(三菱レーヨン株式会社製の「FS-1296」)、シリコンアクリレート系紫外線硬化型樹脂(日本エーアールシー株式会社製の「C-E611」)を用いたときも、これに準ずる特性を有する複合フィルムが得られた。また、フェノールノボラック系エポキシ樹脂を配合しない透明ポリアミドイミド溶液を用いて透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)を形成したときも、上記に準ずる特性を有する複合フィルムを得ることができる。

【0054】以下実施例1と同様にして、透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)上の紫外線硬化型樹脂層(3)の表面に、ITOによる厚み800オングストロームの透明

導電層(2)をスパッタリング法により形成させた。このようにして得た導電性シートの性能は実施例1の場合よりもさらに好ましいものであった。

#### 【0055】実施例3

図3は本発明の透明導電性シートの他の一例を示した断面図である。

【0056】支持体フィルム兼鋳型フィルム(M)としての厚み100μmのポリエステルフィルム(表面粗度が平均で0.06μm、最大で0.08μmのコロナ放電処理していない二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム(帝人株式会社製のOタイプ))の平滑面に、先に述べた化1の化学構造を有する透明ポリアミドイミド(東洋紡績株式会社製の「AT-8020」)の25重量%濃度のシクロヘキサノン／テトラヒドロフラン混合溶剤溶液にフェノールノボラック系エポキシ樹脂(東都化成株式会社製の「YDPN-638」)を樹脂分比で10:1の重量比で混合した固形分24重量%の樹脂溶液をコンマコーターを用いて流延した後、温度60~100℃で15分間乾燥し、さらに温度150~180℃で20分間加熱キュアして、厚み56μmの透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)を形成させた。

【0057】得られた透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)は、次のような特性を有していた。

- ・550nmでの可視光線透過率: 87%
- ・ヘイズ(JIS K7105): 1.0%
- ・レターデーション値: 4.0nm
- ・表面硬度(JIS K5400、100g荷重): 2H
- ・ヒートサグ法による熱変形温度: 192℃
- ・耐溶剤性: いずれも異常なし
- ・透湿性: 8g/m<sup>2</sup>
- ・加熱収縮率(170℃×1時間): MD方向 0.9%、TD方向 0.4%

【0058】上記で得た(1)/(M)の層構成を有するシート2枚を、(1)側が上面になるようにして、わずかに間隙をあけて並行に配置した1対のロールに供給し、ロールの間隙に向けて実施例2と同じ組成の樹脂液を吐出して、実施例2と同じ条件で硬化させることにより、厚み35μmの紫外線硬化型樹脂層(3)となした。

【0059】このようにして得られた(1)/(3)/(1)の層構成を有する厚み147μmの高分子フィルムの片面にITOによる厚み600オングストロームの透明導電層(2)をスパッタリング法により形成させ、(1)/(3)/(1)/(2)の層構成を有する図3の透明導電性シートを得た。この方法は、透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)のトータル厚みを厚くすることができるだけでなく、全体の機械的性能を改善できるという利点がある。

#### 【0060】実施例4

図4は本発明の透明導電性シートの別の一例を示した断面図である。

【0061】実施例1に準じて(1)/(M)の層構成を有す

るシートを得、その2枚を(1)側が上面になるようにして、わずかに間隙をあけて並行に配置した1対のロールに供給し、ロールの間隙に向けて、ノンソルベントタイプのエポキシアクリレート系紫外線硬化型樹脂液(帝国化学産業株式会社製の「TUR806」)にノンソルベントタイプのポリイソシアネート化合物(日本ポリウレタン工業株式会社製の「コロネートHK」)を50:5の重量比で混合した樹脂液を吐出すると共に、両ロールを互いに喰い込む方向に回転させて、両シート間に紫外線硬化型樹脂液が挟持されるようにし、そのように挟持された状態で実施例2と同様の条件で紫外線照射した後、130℃で20分間熱処理することにより、厚み20 $\mu$ mの紫外線硬化型樹脂層(3)となした。

【0062】このようにして得られた(1)/(3)/(1)の層構成を有する高分子フィルムの両面にITOによる厚み500オングストロームの透明導電層(2)をスパッタリング法により形成させ、(2)/(1)/(3)/(1)/(2)の層構成を有する図4の透明導電性シートを得た。

#### 【0063】実施例5

図5は本発明の透明導電性シートのさらに別の一例を示した断面図である。

【0064】実施例3と同様にして、(M1)/(1)/(3)/(1)/(M1)の層構成を有する高分子シートを得た後、片側の鋳型フィルム(M1)を剥離除去し、(M1)/(1)/(3)/(1)となした。このシートと表面平滑な別の鋳型フィルム(M2)とを、わずかに間隙をあけて並行に配置した1対のロールに供給し、ロールの間隙に向けて実施例3と同じ樹脂液を吐出すると共に、両ロールを互いに喰い込む方向に回転させて、両シート間に紫外線硬化型樹脂液が挟持されるようにし、そのように挟持された状態で実施例2と同様の条件で紫外線照射した後、160℃で10分間熱処理することにより、厚み12 $\mu$ mの紫外線硬化型樹脂層(3)となした。

【0065】このようにして得られた(M1)/(1)/(3)/(1)/(3)/(M2)の層構成を有する厚み159 $\mu$ m複合フィルムから鋳型フィルム(M1)、(M2)を剥離除去し、その(3)側の表面にITOによる厚み600オングストロームの透明導電層(2)をスパッタリング法により形成させ、(1)/(3)/(1)/(3)/(2)の層構成を有する図5の透明導電性シートを得た。この方法は、透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)のトータル厚みを厚くすることができるだけ

でなく、全体の機械的性能を改善できるという利点がある。

【0066】なお、エポキシアクリレート系紫外線硬化型樹脂に代えて、ウレタンアクリレート系紫外線硬化型樹脂(三菱レーヨン株式会社製の「FS-1296」)、シリコンアクリレート系紫外線硬化型樹脂(日本エーアールシー株式会社製の「C-E611」)を用いたときも、これに準ずる特性を有する複合フィルムが得られた。

#### 10 【0067】

【発明の効果】透明ポリアミドイミド系樹脂層(1)(特にフェノールノボラック型エポキシ樹脂等の架橋剤を配合して三次元架橋体とした透明ポリアミドイミド系樹脂層(1))からなるシート、あるいは好ましくはその少なくとも片面にエポキシアクリレート等のノンソルベントタイプの紫外線硬化型樹脂層(3)を設けたシートは、光等方性、透明性、耐熱性、耐溶剤性、高硬度、腰、耐スクラッチ性、透明導電層の密着性、非透湿性を兼ね備えた素材であり、しかも層形成時に平滑性を有する鋳型フィルムを用いることにより表面を高度に平滑にすることが可能である。従って、そのようなシートの少なくとも片面に透明導電層(2)を設けた本発明の透明導電性シートは、すぐれた特性を有しており、透明タッチパネル用、液晶表示素子用をはじめとする種々の光学用途に好適に使用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の透明導電性シートの一例を示した断面図である。

【図2】本発明の透明導電性シートの他の一例を示した断面図である。

【図3】本発明の透明導電性シートのさらに他の一例を示した断面図である。

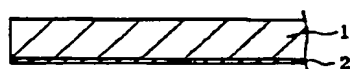
【図4】本発明の透明導電性シートの別の一例を示した断面図である。

【図5】本発明の透明導電性シートのさらに別の一例を示した断面図である。

#### 【符号の説明】

- (1) …透明ポリアミドイミド系樹脂層、
- (2) …透明導電層、
- (3) …紫外線硬化型樹脂層

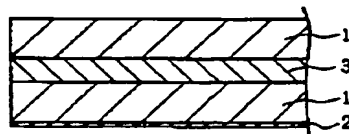
【図1】



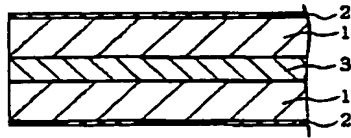
【図2】



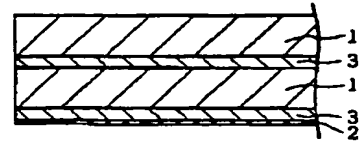
【図3】



【図4】



【図5】



## フロントページの続き

(72)発明者 木村 悟  
東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号  
藤森工業株式会社内

(72)発明者 犬飼 忠司  
滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡  
績株式会社内

(72)発明者 栗田 智晴  
滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡  
績株式会社内

(72)発明者 宇野 敬一  
滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡  
績株式会社内